

# オントロジーに基づくグラフィック・ウェブデザインのレイアウト提案説明機構の試作

荒川 奏良<sup>†</sup>

静岡大学情報学部行動情報学科<sup>†</sup>

福田 直樹<sup>‡</sup>

静岡大学大学院情報学領域<sup>‡</sup>

## 1 はじめに

ウェブデザインやグラフィックデザインにおいて、キーワードなどの文字列から自動でレイアウトを提案する機構の実現により、デザイナーの作業負荷の軽減につながることを期待される。人工知能や機械学習を使用したデザインのレイアウト生成には、質問の回答結果からAIが最適なレイアウト・画像・テキストを選びウェブサイトを作成する「WIX ADI」[1]、ピクセルレベルで合成するため要素間の依存性把握を苦手とするGAN(敵対的生成ネットワーク)アルゴリズムとモデル化した意味論的・幾何学的関係を組み合わせドキュメントレイアウト生成を実現した「LayoutGAN」[2]、Kikuchiら[3]による安定した学習と高品質のレイアウト生成が可能な「LayoutGAN++」などが提案されている。本研究で試作する機構は[1]、[2]、および[3]の研究と同様にレイアウトの自動生成機能を持つが、本研究におけるアプローチではレイアウト生成の根拠を得られるようにすることで、システムによる意思決定プロセスのブラックボックス化を避けることを狙う。人工知能による機能は予測・推定結果に至るプロセスが人間によって説明可能な「XAI(Explainable AI)」[4]として実装されるべきであると我々は考えており、本研究ではそのアプローチとして文字の配置や色などデザインの持つ要素をオントロジーにより概念化した上で、ウェブデザインやグラフィックデザインのレイアウト案と結果の根拠を示す文章を同時生成する機能の実現を試みる。

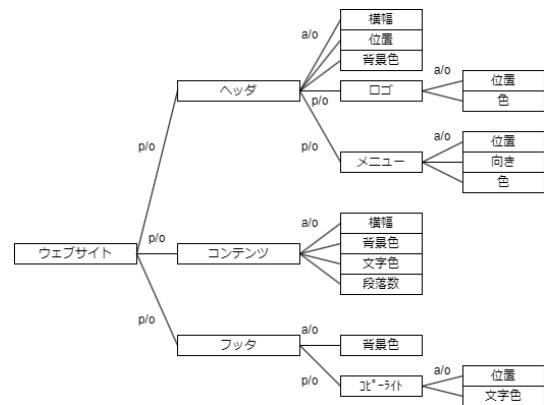


図1 ウェブサイト構造のオントロジーの例

キーワード	URL	ヘッダー幅	ヘッダー位置	ヘッダー背景色	タイトル位置	ロゴ位置	メニュー位置	メ
自動車,企業,E	<a href="https://toyota.com">https://toyota.com</a>	1400	上	白	左	黒	左	横
自動車,企業,E	<a href="https://toyota.com">https://toyota.com</a>	1500	上	可変	左	可変	右	横
ソフトウェア,	<a href="https://apple.com">https://apple.com</a>	可変	上	白	左	黒	右	横
ソフトウェア,	<a href="https://apple.com">https://apple.com</a>	1200	上	白	左	黒	左	横

図2 オントロジーに基づく事例のモデル化の例

## 2 レイアウト提案説明機構

### 2.1 ウェブデザイン

ウェブデザインは創造的な行為である一方、ユーザビリティの観点からすでにユーザの使い慣れた形式に沿って構築したいという要請もある。そこで、本稿で試作する機構ではレイアウト提案における根拠の説明を生成可能にするため、配色や画面幅などウェブサイトにおける基本的な要素についてのオントロジーの構築を進めている。図1は、ウェブサイトのレイアウト提案に用いるオントロジーの一例である。また、統計的な情報に基づいた根拠も示せるようにするため、様々なウェブサイトの構造を想定してオントロジーに基づいた具体的なモデルの事例を作成した。図2にそのモデル化の例を示す。

構築したオントロジーに基づき、ウェブサイトのレイアウトを提案・説明するプログラムを試作した。本プログラムでは最初に「企業」「自動車」「日本」のようなキー

A Preliminary Implementation for an Ontology-based Explainable Layout Recommendation Engine for Graphics and Web-Designing Tasks

<sup>†</sup> Sora ARAKAWA, Department of Behavior Informatics, Faculty of Informatics, Shizuoka University

<sup>‡</sup> Naoki FUKUTA, College of Informatics, Academic Institute, Shizuoka University

```

キーワード: 日本
header_width "1400" は 25.0 % のウェブサイトに使われています。
header_position "上" は 100.0 % のウェブサイトに使われています。
header_bcolor "白" は 75.0 % のウェブサイトに使われています。
header_logo_position "左" は 100.0 % のウェブサイトに使われています。
header_logo_color "黒" は 50.0 % のウェブサイトに使われています。
menu_position "左" は 50.0 % のウェブサイトに使われています。
menu_direction "横" は 100.0 % のウェブサイトに使われています。
menu_color "黒" は 50.0 % のウェブサイトに使われています。
contents_width "1200" は 75.0 % のウェブサイトに使われています。
contents_bcolor "白" は 100.0 % のウェブサイトに使われています。
contents_textcolor "黒" は 100.0 % のウェブサイトに使われています。
contents_columns "1" は 50.0 % のウェブサイトに使われています。
footer_bcolor "灰" は 25.0 % のウェブサイトに使われています。
footer_copyright_position "左" は 50.0 % のウェブサイトに使われています。
footer_copyright_textcolor "灰" は 50.0 % のウェブサイトに使われています。
font "ゴシック" は 100.0 % のウェブサイトに使われています。
color "赤" は 50.0 % のウェブサイトに使われています。
    
```

図3 本機構における説明の出力例

ワードを指定すると、データセットから該当する項目を抽出する。その後、各オブジェクトの持つ属性を集計し、最も多く出現する属性を使用すべきレイアウトとして提案、その根拠として抽出したデータ全体に対する当該属性の説明文を表示する。図3にその出力例を示す。なお本機構は现阶段ではオントロジーによる根拠の説明の実現を目的としており、一連のプロセスにおける提案内容の順序付けには機械学習などに基づくものではなく、単純なソートが用いられている。

### 2.2 グラフィックデザイン

バナーなどコンピュータの狭い画面上で使用される画像や、名刺・チラシなど社会通念によって創造性がある程度制限されるグラフィックの多くは、ウェブサイトと同じく似たようなフォーマットに沿ってデザインされていると考えられる。もしも、その制限がウェブデザインにおける状況と類似している場合には、グラフィックデザインにおいてもウェブデザインと同様の手法を用いてレイアウトの提案及び説明を行えると考えられる。図4に、バナー広告を例として構築したグラフィックデザインのオントロジーの一例を示す。ウェブサイトと異なりグラフィックデザインには様々な領域が存在すると考えられるため、ある程度ジャンルなどの対象を絞りオントロジーを構築する必要がある。

### 3 おわりに

本研究では、ウェブデザインやグラフィックデザインの要素をオントロジーで表現し、レイアウト決定を支援する提案説明機構の試作について述べた。本稿の試作プログラムではレイアウトの提案及び説明を行う機能の実装における、候補の適切な順序づけについては今後の課題としており、第1節で述べた[2]に代表される機械学習・人工知能を用いたレイアウト生成技術を併用することで、よりの確かなデザインの生成および出力される説明文の精度向上が期待される。キーワード入力やプレ

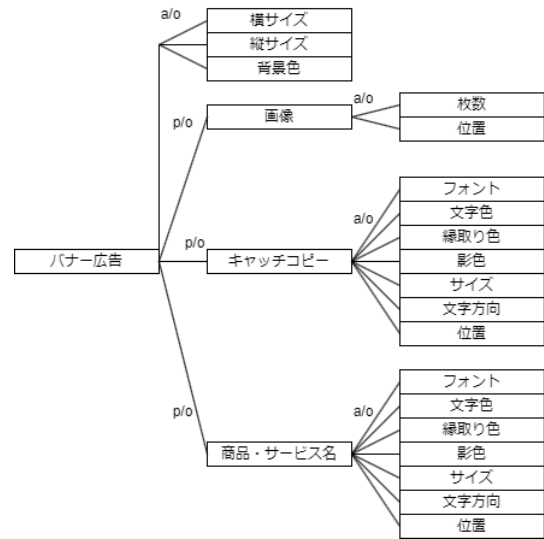


図4 グラフィックデザイン(バナー広告)のオントロジーの例

ビュー表示を担う GUI アプリケーションの構築によって、本稿の主要なターゲットであるデザイナーをはじめプログラマ以外の職種に従事する方が簡単にレイアウトの提案を受けられることへの評価の実施は、今後の課題である。

### 参考文献

- [1] 間島 ゆかり. 2019. AI にウェブデザインをおまかせ! 次世代ホームページ作成ツール Wix ADI. (2022年12月25日取得, <https://ja.wix.com/blog/2019/05/wix-adi/>).
- [2] Jianan Li, Jimei Yang, Aaron Hertzmann, Jianming Zhang, Tingfa Xu. 2019. LayoutGAN: Generating Graphic Layouts with Wireframe Discriminators. arXiv preprint arXiv.1901.06767.
- [3] Kotaro Kikuchi, Edgar Simo-Serra, Mayu Otani, and Kota Yamaguchi. 2021. Constrained Graphic Layout Generation via Latent Optimization. In Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia (MM '21). Association for Computing Machinery, 88–96.
- [4] Matt Turek. Explainable Artificial Intelligence (XAI). Defense Advanced Research Projects Agency. (2022年12月26日取得, <https://www.darpa.mil/program/explainable-artificial-intelligence>).